

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-285955

(43)Date of publication of application : 04.11.1997

(51)Int.Cl.

B24B 37/00  
H01L 21/304

(21)Application number : 08-101547

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 23.04.1996

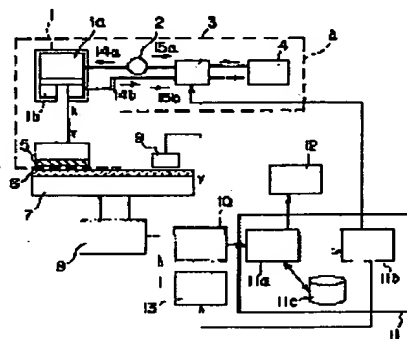
(72)Inventor : KOJIMA HIROYUKI  
OKAWA TETSUO  
URUSHIBARA MARIKO  
SATO HIDEMI  
NISHIGUCHI TAKASHI  
ITO HIDEFUMI

## (54) POLISHING METHOD AND POLISHING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically measure the polishing performance of a polishing pad during use in real time in a polishing process.

**SOLUTION:** A sensor 9 measures the quantity of light reflected on the surface of a polishing pad 6 stuck to a polishing surface plate 7 during polishing. An information processor 11 calculates the polishing performance of the pad 6 by using reflectance for the pad 6 calculated from the output of the sensor 9 and a prescribed function. According to a change in the polishing efficiency of the pad 6, the polishing performance of the pad 6 changed following the progress of grinding work is evaluated. Such an evaluation result is used for deciding a timing for executing dressing for the polishing pad and calculating the amount of polishing a material to be machined.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-285955

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B 37/00			B 2 4 B 37/00	A
H 0 1 L 21/304	3 2 1		H 0 1 L 21/304	3 2 1 E 3 2 1 M

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-101547

(22) 出願日 平成8年(1996)4月23日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小島 弘之

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 大川 哲男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 漆原 真理子

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

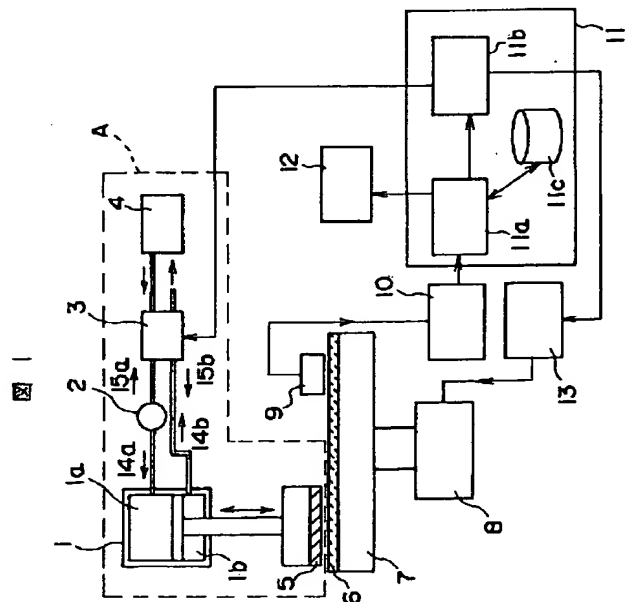
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨方法及び研磨装置

(57) 【要約】

【課題】 研磨加工プロセスにおいて、使用中の研磨パッドの研磨性能をリアルタイムに自動測定する。

【解決手段】 本研磨装置が備えるセンサ9は、研磨加工中、研磨定盤7に貼付された研磨パッド6の表面6aで反射した光の光量を測定する。そして、情報処理装置11は、センサ9の出力から算出した研磨パッド6の反射率と、所定の関数とを用いて、研磨パッド6の研磨能率を算出する。そして、研磨パッド6の研磨能率の変化に応じて、研磨加工の進行に伴って推移する研磨パッド9の研磨性能を評価する。尚、こうした評価結果は、研磨パッドに対するドレッシング処理の実行タイミングの決定や、加工物の研磨量の算出等に利用される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】加工物の表面を研磨する研磨方法であって、  
研磨材で前記加工物の表面を研磨する研磨ステップと、  
前記研磨材の反射率を測定するステップと、前記測定した前記研磨材の反射率に基づいて研磨性能に関連する前記研磨材の特性を定量化するステップと、前記定量化した前記研磨材の特性が所定の基準よりも劣ったか否かを判定するステップとからなる、繰返し実行される測定ステップと、  
前記測定ステップで前記研磨材の特性が前記所定の基準よりも劣ったと判定された場合に、前記研磨材にドレッシング処理を施すドレッシングステップとを有することを特徴とする研磨方法。  
【請求項2】請求項1記載の研磨方法であって、  
前記測定ステップは、前記研磨ステップの実行中にも実行されることを特徴とする研磨方法。  
【請求項3】請求項1記載の研磨方法であって、  
前記ドレッシングステップは、前記測定ステップを実行し、当該測定ステップで前記研磨材の特性が前記所定の基準よりも劣ったと判定されなくなる迄、前記研磨材に前記ドレッシング処理を施すことを特徴とする研磨方法。  
【請求項4】請求項1または2記載の研磨方法であって、  
前記測定ステップは、前記研磨材の特性として、前記研磨材の研磨能率を算出し、  
当該研磨方法は、  
前記測定ステップで繰返し実行される前記前記研磨材の特性を定量化するステップにおいて算出された前記研磨材の各研磨能率を用いて前記加工物の表面の総研磨量を算出し、当該加工物の総研磨量に応じて前記研磨材と前記加工物に与える相対的な運動を制御する第7ステップとを有することを特徴とする研磨方法。  
【請求項5】研磨材と加工物とに相対的な運動を与えて前記加工物の表面を研磨する研磨装置であって、  
前記研磨材と前記加工物とをそれぞれ保持し、前記研磨材と前記加工物とに前記相対的な運動を与える駆動手段と、  
前記駆動手段に保持された前記研磨材の反射率を測定する測定手段と、  
前記測定手段が測定した前記研磨材の反射率に基づいて、研磨性能に関連する前記研磨材の特性を定量化する定量化手段と、  
前記定量化手段が定量化した前記研磨材の特性が前記所定の基準よりも劣ったか否かを判定する判定手段と、  
前記判定手段が前記研磨材の研磨特性が所定の基準よりも劣ったと判定した場合に、前記研磨材にドレッシング処理を施す研磨手段とを備えることを特徴とする研磨装置。

【請求項6】請求項5記載の研磨装置であって、  
前記研磨手段は、前記ドレッシング処理を定義したプログラムに従って、前記研磨材に前記ドレッシング処理を施すことを特徴とする研磨装置。

【請求項7】研磨材と加工物とに相対的な運動を与えて前記加工物の表面を研磨する研磨装置であって、  
前記研磨材と前記加工物とをそれぞれ保持し、前記研磨材と前記加工物とに前記相対的な運動を与える駆動手段と、  
前記駆動手段に保持された前記研磨材の反射率を測定する測定手段と、  
前記測定手段が測定した前記研磨材の反射率に基づいて、研磨性能に関連する前記研磨材の特性を定量化する定量化手段と、  
前記定量化手段が定量化した前記研磨材の特性を出力する出力手段とを備えることを特徴とする研磨装置。

【請求項8】請求項5、6または7記載の研磨装置であって、  
研磨材の反射率と、当該反射率を有する研磨材の研磨能率とを対応付ける情報を記憶する記憶手段と、  
前記記憶手段が記憶した前記情報により前記測定手段が測定した前記研磨材の反射率に対応付けられる前記研磨材の研磨能率を用いて、前記加工物の総研磨量を算出する算出手段と、  
前記算出手段が算出した前記加工物の総研磨量に応じて前記駆動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする研磨装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、加工物の表面の研磨加工に係り、特に、半導体製造プロセスにおけるSiウエハ表面の平坦化処理に適した研磨方法及び研磨装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ウエハ製造プロセスの各工程で生じたSiウエハ表面の微細な凹凸は、リソグラフィによるパターン転写時の解像度不足や金属配線膜の欠損等の原因となりやすいため、配線の微細化と多層化にあいまって最終製品であるLSIの信頼性の低下をもたらす主要因とされるようになった。そこで、ウエハ製造プロセスには、最終段階の一工程として、CMP（化学的機械的研磨）等によるSiウエハ表面の鏡面研磨工程が導入されている。尚、ここでいうCMPとは、加工物との固相反応性に富み且つ加工物よりも軟質の砥粒によって加工接触点に生じた微小反応部分を除去する研磨加工のことであり、これには、一般に、通常のラッピングやポリッシング等と同形式の研磨装置が使用されている。即ち、研磨対象であるSiウエハと研磨パッドとの間に上記砥粒を含んだスラリーを供給しながら、研磨パッドを貼付した研磨定盤を回転させることにより、一定の研磨圧

下でSiウエハと研磨パッドとを摺動させるようになっている。尚、研磨パッドの作業面には、スラリーを適度に保持することができるように、微細な凹凸やピット等が形成されている。

【0003】さて、CMP等による上記Siウエハの鏡面研磨工程においては、通常、研磨加工の進行に伴って推移する研磨パッドの研磨性能を把握するために、所定枚数のSiウエハを研磨する毎にダミー基板の研磨が試験的に実行されている。即ち、研磨パッドの研磨性能を表す指標として、研磨パッドの研磨能率（研磨パッドの単位時間当たりの研磨量）が定期的に測定されている。具体的には、研磨時間Tに対する、研磨開始前と研磨終了後のダミー基板の表面のSi酸化膜の厚さの差分 $t$ の比（ $t/T$ ）を、研磨パッドの研磨能率として算出している。尚、ダミー基板の表面のSi酸化膜の厚さを測定する装置の一例としては、(米) Nanometrix社製の薄膜厚さ計Nanospec4100等が挙げられる。その結果、例えば、以下に示すような研磨条件の研磨加工において、厚さ約 $2\mu\text{m}$ のSi酸化膜が形成されたSiウエハ（直径 $150\text{mm}$ ）を研磨する、圧縮弾性率 $100\text{Mpa}$ の発泡ポリウレタンを主成分とする研磨パッド（厚さ $1\text{mm}$ ）の研磨能率は、研磨の進行と共に、図9のように推移することが確認される。

【0004】(1)スラリー：SiO<sub>2</sub>砥粒含有率3%の水溶液

(2)スラリー供給速度： $100\text{ml}/\text{min}$

(3)研磨圧： $500\text{g}/\text{cm}^2$

(4)研磨定盤の回転速度： $250\text{mm}/\text{s}$

(5)Siウエハの回転角速度： $12\text{rad}/\text{min}$

そして、その結果に基づいて、研磨パッドの作業面にドッシング処理（ダイヤモンド砥石等を用いて、磨滅等により平滑化された研磨パッドを修正する処理）を施すタイミング（例えば、研磨能率が所定値 $m$ を下回った時）が決定されると共に、当初に設定された研磨時間が適宜補正される。

【0005】その結果、研磨加工中、研磨パッドの研磨能率が大きく変動することなく、且つ、サブミクロンオーダーで研磨量が制御されるので、全Siウエハについて、約 $2\mu\text{m}$ の平坦度を達成することができる。即ち、CMP等によるSiウエハ表面の鏡面研磨工程をウエハ製造プロセスの一工程に導入することにより、Siウエハの品質を一定レベルに保持することができる。

【0006】尚、以下、ここで説明した研磨加工を、従来の研磨加工と呼ぶ。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の研磨加工中に採用されている研磨能率の測定方法には、研磨加工の進行と共に推移する研磨パッドの研磨能率をリアルタイムに測定することができないという欠点がある。従って、研磨パッドの修正処理や研磨時間の補正処

理を実行する最適タイミングを逃す可能性がある。また、ダミー基板による測定プロセスを経なければならぬので、Siウエハの製造効率が低下するという欠点もある。

【0008】そこで、本発明は、研磨加工プロセスにおいて、使用中の研磨パッドの研磨性能をリアルタイムに自動測定することができる測定システムを備えた研磨装置を提供し、研磨加工の効率化を図ることを一つの目的とする。更に、こうした測定システムにより測定される研磨パッドの研磨性能に基づいて研磨条件の最適化を図ることを一つの目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、加工物の表面を研磨する研磨方法であって、研磨材で前記加工物の表面を研磨する研磨ステップと、前記研磨材の反射率を測定するステップと、前記測定した前記研磨材の反射率に基づいて研磨性能に関連する前記研磨材の特性を定量化するステップと、前記定量化した前記研磨材の特性が所定の基準よりも劣ったか否かを判定するステップとからなる、繰返し実行される測定ステップと、前記測定ステップにおいて前記研磨材の特性が前記所定の基準よりも劣ったと判定された場合に、前記研磨材にドレッシング処理を施すドレッシングステップとを有することを特徴とする研磨方法を提供する。

【0010】また、研磨材と加工物とに相対的な運動を与えて前記加工物の表面を研磨する研磨装置であって、前記研磨材と前記加工物とをそれぞれ保持し、前記研磨材と前記加工物とに前記相対的な運動を与える駆動手段と、前記駆動手段に保持された前記研磨材の反射率を測定する測定手段と、前記測定手段が測定した前記研磨材の反射率に基づいて、研磨性能に関連する前記研磨材の特性を定量化する定量化手段と、前記定量化手段が定量化した前記研磨材の特性が前記所定の基準よりも劣ったか否かを判定する判定手段と、前記判定手段が前記研磨材の研磨特性が所定の基準よりも劣ったと判定した場合に、前記研磨材にドレッシング処理を施す研磨手段とを備えることを特徴とする研磨装置を提供する。

【0011】また、こうした研磨装置であって、研磨材の反射率と、当該反射率を有する研磨材の研磨能率とを対応付ける情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段が記憶した前記情報により前記測定手段が測定した前記研磨材の反射率に対応付けられる前記研磨材の研磨能率を用いて、前記加工物の総研磨量を算出する算出手段と、前記算出手段が算出した前記加工物の総研磨量に応じて前記駆動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする研磨装置を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しながら、本発明に係る一実施の形態について説明する。

【0013】最初に、図1により、本実施の形態に係る研磨装置の基本構成について大まかに説明しておく。

尚、本実施の形態では、従来技術の欄で説明したCMP等を行う研磨装置と同形式の研磨装置(即ち、研磨パッド6を貼付した研磨定盤7をモータ8で回転させることにより、任意の研磨圧で加工物と研磨パッド6とを摺動させる研磨装置)を用いることとし、ここでは、本研磨装置の特徴とする構成を中心に説明することにする。

【0014】本研磨装置は、研磨装置としての周知の基本構成に加えて、更に、研磨定盤7に貼付された研磨パッド6の表面6aで反射した光の光量を測定するセンサ9と、後述の研磨パッド6の研磨性能の評価処理や本装置全体の制御等を実行する情報処理装置11と、研磨定盤7に貼付された研磨パッド6の研磨性能を回復させる修正部Aと、研磨定盤7を回転させるモータ8を制御するコントローラ13と、研磨パッド6の研磨性能の評価結果等を表示する表示装置12とを備える。尚、研磨パッド6の表面6aに向かって空気を噴射するノズル(不図示)が取付けられており、センサ9から照射された光の反射を妨げる原因となる、研磨パッド6の表面6aに付着しているスラリー等の異物を排除することができるようになっている。

【0015】以下、図1に示した本研磨装置が備える各構成について、それぞれ、詳しく説明する。

【0016】まず、図3により、センサ11の光学系について説明する。

【0017】本センサ11の光学系は、研磨パッド6の表面6aに対して任意の入射角 $\theta$ (本実施の形態では、約 $15^\circ$ )で照明光eを照射する光源21と、2つのフォトダイオード24a、24bとにより構成されている。詳細には、光源21から照射された照明光eは、コリメータレンズ22を透過し、ビームスプリッタ25で2方向に分割された後、その内の一方の光 $e_1$ が集光レンズ26によって一方のフォトダイオード24aへと導かれ、他方の光 $e_2$ が研磨パッド6の表面6aで反射した後、集光レンズ23によって他方のフォトダイオード24bへと導かれるようになっている。

【0018】そして、これら2つのフォトダイオード24a、24bの出力は、それぞれ、A/D変換器10でデジタル変換された後、情報処理装置11へと入力されるようになっている(図1参照)。

【0019】次に、情報処理装置11の機能的な構成について説明する。

【0020】本情報処理装置11は、研磨パッドの研磨性能を評価する性能評価部11aと、研磨量を算出する研磨量算出部11bと、修正部Aとコントローラ13を制御する制御部11cとを備える。尚、ここでいう性能評価部11a、研磨量算出部11b、制御部11cとは、実際には、CPU(不図示)と、メモリ11cに格納されたデータとにより実現されるプロセスのことであ

る。以下、各部11b、11cで実行される処理について説明する。

【0021】性能評価部11aは、センサ11の出力(即ち、フォトダイオード24aで検出された光 $e_1$ の光量 $m_1$ と、フォトダイオード24bで検出された光 $e_2$ の光量 $m_2$ )を用いて、研磨パッド6の反射率( $m_2/m_1$ )を算出する。

【0022】その後、上記センサ11の出力から算出した研磨パッド6の反射率( $m_2/m_1$ )と、研磨パッドの反射率と研磨能率を関係付ける関数fとを用いて、研磨パッド6の研磨能率を算出する。その結果、例えば、従来技術の欄で述べた研磨条件と同様な研磨条件で使用される研磨パッド6の反射率( $m_2/m_1$ )は、研磨加工の進行に伴って、図5に示すように推移することが確認される。これは、研磨開始前またはドレッシング処理直後の研磨パッド6の表面6aでは、図2(a)に示すように、光 $e_2$ が微細な凹凸で乱反射しやすく、研磨加工の進行に伴って平滑化された研磨パッド6の表面6aでは、図2(b)に示すように、光 $e_2$ が正反射しやすいためである。

【0023】尚、ここでいう研磨パッドの反射率と研磨能率とを関係付ける関数fとは、実験データに基づいて予め作成しておいた関数のことである。即ち、研磨の進行と共に従来技術と同様な測定方法によって研磨パッドの研磨能率 $k(t)$ を逐次測定し、これを上記研磨パッド6の反射率( $m_2/m_1$ )とを対応付けて表示すると、図6に示すように、おおむね両者の値を一意に対応付けることができる関数( $k(t) = f(m_2/m_1)$ )が存在することが判る。この関数( $k(t) = f(m_2/m_1)$ )が、ここでいう研磨パッドの反射率と研磨能率とを関係付ける関数fである。

【0024】そして、逐次算出される研磨パッドの研磨能率 $k(t)$ に基づいて、研磨加工中の研磨パッドの研磨性能の優劣を評価する。尚、本実施の形態では、上記研磨パッドの研磨能率 $k$ が所定の値を下回った時点で、研磨パッドの研磨性能が劣化したと判定する。また、上記研磨パッドの研磨能率 $k$ が所定の値を上回った時点で、研磨パッドの研磨性能が回復したと判定する。

【0025】更に、逐次算出された研磨パッドの研磨能率 $k(t)$ を用いて、研磨加工開始から現時点に到る迄のSiウエハの研磨量( $\int k(t) dt$ )を算出する。尚、研磨パッドの研磨能率と、Siウエハの研磨量は、それぞれ、表示装置12に表示される。

【0026】一方、制御部11bは、性能評価部11aが研磨パッドの研磨性能の劣化を判定した場合には、後述の修正部Aのバルブ3に対して動作指令を与え、性能評価部11aが研磨パッドの研磨性能の回復を判定した場合には、後述の修正部Aのバルブ3とコントローラ13とに対して停止指令を与える。更に、性能評価部11aが算出したSiウエハの研磨量が目標研磨量に達した

場合には、後述のコントローラ13に対して停止指令を与える。

【0027】次に、修正部Aとコントローラ13とについて説明する。

【0028】情報処理装置11の制御部11bから停止指令が与えられると、コントローラ13は、研磨パッド6を貼付した研磨定盤7を回転させるモータ8を停止させて、現在研磨中のSiウエハに対する研磨加工を終了させる。

【0029】一方、情報処理装置11の制御部11bから動作指令が与えられると、修正部Aのバルブ3は、エアコンプレッサ4とエアシリンダ1の1aとの間の流路14aとシリンダ1の1bと外界との間の流路14bとを開放する。その結果、研磨パッド6の表面6aには、モータ(不図示)が回転させているダイヤモンド砥石5により、ドレッシング処理が施される。尚、このときの研磨圧は、圧力レギュレータ2によって制御されている。

【0030】また、こうしたドレッシング処理の最中に、情報処理装置11の制御部11bから停止指令が与えられると、修正部Aのバルブ3は、現在開放している流路14a、14bを閉鎖してから、エアシリンダ1の1aと外界との間の流路15aと、エアコンプレッサ4とエアシリンダ1の1bとの間の流路15bとを開放する。その結果、ダイヤモンド砥石5が引き上げられて、研磨パッド6の表面6aに対するドレッシング処理が終了する。

【0031】以上で、本研磨装置が備える各構成についての説明を終る。

【0032】尚、本実施の形態では、情報処理装置11がコントローラ8と修正部Aのバルブ3を制御するようにしているが、必ずしもこのようにする必要はなく、表示装置12の表示を監視する作業者に、ドレッシング処理のタイミングと研磨加工終了のタイミングを判断させて、必要に応じて、コントローラ8と修正部Aのバルブ3を手動で操作させるようにしても構わない。

【0033】また、一旦研磨定盤7の回転を止めてから、センサ11からの光 $e_2$ が照射される研磨パッド6の表面6a上の位置にプリズム26を配置し、プリズム26と研磨パッド6との境界面の反射率を測定するようにしてもよい。このようにすれば、多少の時間的なロスはあるが、研磨パッド6の表面6aに付着したスラリー等を除去することができ、且つ、大気中に浮遊する異物が研磨パッド6の表面6aに付着することがないので、より正確な研磨パッド6の反射率を求めることができる。尚、プリズム26は、入射光及び出射光に対して垂直な側面26a、26bを有する形状であることが望ましい。また、プリズム26による光の吸収等の影響を考慮するならば、研磨パッドの反射率と研磨能率を関係付ける関数fに補正項を加えればよい。

【0034】ここで、ウエハ製造プロセスにおける鏡面

研磨工程に本研磨装置を採用することにより得られる効果についてまとめておく。

【0035】研磨加工の進行と共に推移する研磨パッドの研磨能率をリアルタイムに自動測定することができるので、時間と手間をかけることなく、研磨加工の進行に伴って推移する研磨パッドの研磨性能を正確に把握することができる。このような効果は、以下に示すような効果を派生させ、最終製品であるLSIの信頼性を一層向上させる。

【0036】(1) 研磨パッドのドレッシング処理の最適タイミングを逃さないため、研磨パッドの研磨性能を常に一定レベルに保持することができる。

【0037】(2) より正確な研磨量を推定することができるので、より適正な研磨加工をSiウエハに施すことができる。

【0038】また、研磨工程ラインを止めずに研磨パッドの研磨能率を測定することができるので、Siウエハの製造効率が低下しないという第二の効果もある。

【0039】尚、本実施の形態では、Siウエハを研磨対象としているが、これ以外の加工物を研磨対象としても、これと同様な効果が達成される。

【0040】

【実施例】以下、図1に示した研磨装置を用いた研磨加工の実施例について、従来の研磨加工の実施例と比較しながら説明する。尚、本実施例では、従来技術の欄で述べた研磨条件と同様な研磨条件を設定する。また、研磨対象とするSiウエハの目標研磨量は $1\mu\text{m}$ である。

【0041】まず、上記(2)の効果を確認する。

【0042】両研磨加工によって、それぞれ、25枚のSiウエハに連続して研磨した後、各Siウエハの研磨量を測定する。尚、ここでは、両研磨加工とも、研磨加工中に研磨パッド6に対してドレッシング処理を施さないこととする。また、従来の研磨加工においては、10枚のSiウエハを研磨する毎に研磨能率を測定し直して研磨時間を補正することとする。

【0043】その結果、従来の研磨加工によれば、Siウエハの研磨量に約 $\pm 0.2\mu\text{m}$ のばらつきが生じるのに対して、本研磨装置を用いた研磨加工によれば、Siウエハの研磨量のばらつきが約 $\pm 0.05\mu\text{m}$ に抑制されることが確認された(図7参照)。

【0044】以上の結果から、上記(2)の効果が達成されていることが確認された。

【0045】次に、上記(1)の効果を確認する。

【0046】両研磨加工によって、それぞれ、100枚のSiウエハに連続して研磨した後、各Siウエハの研磨量を測定する。尚、このときには、両研磨加工とも、研磨パッド6の研磨能率が所定の値より低下した場合に、研磨パッド6に対してドレッシング処理を施すこととする。

【0047】その結果、従来の研磨加工によれば、Si

ウエハの研磨量に約 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ のばらつきが生じるのに対して、本研磨装置を用いた研磨加工によれば、Siウエハの研磨量のばらつきが約 $\pm 0.03 \mu\text{m}$ に抑制されることが確認された(図8参照)。

【0048】以上の結果から、上記(1)の効果が達成されていることが確認された。

【0049】尚、100枚のSiウエハを研磨するための所要時間は、従来の方法を利用した研磨加工では約1700分であったのに対し、本研磨装置による研磨加工ではその半分の約900分であった。すなわち、上記第二の効果が達成されていることが確認された。

【0050】

【発明の効果】本発明に係る研磨方法及び研磨装置によれば、研磨加工プロセスにおいて、使用中の研磨パッドの研磨性能をリアルタイムに自動測定することができる。従って、従来研磨パッドの研磨性能の測定に費やされていた時間と手間を削減することができる。また、研磨加工の進行に伴って推移する研磨パッドの研磨性能を正確に把握することができるので、より最適な研磨加工を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る研磨装置の基本構成を示した図である。

【図2】研磨パッドの表面での光の反射具合を示した図である。

【図3】研磨パッドの反射率の測定原理を説明するための図である。

【図4】研磨パッドの反射率の測定原理を説明するための図である。

【図5】研磨パッドの反射率を、Siウエハの研磨総数に対応付けて表示した図である。

【図6】研磨パッドの反射率と研磨能率との関係を示した図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る研磨装置を使用することにより得られる効果を説明するための図である。

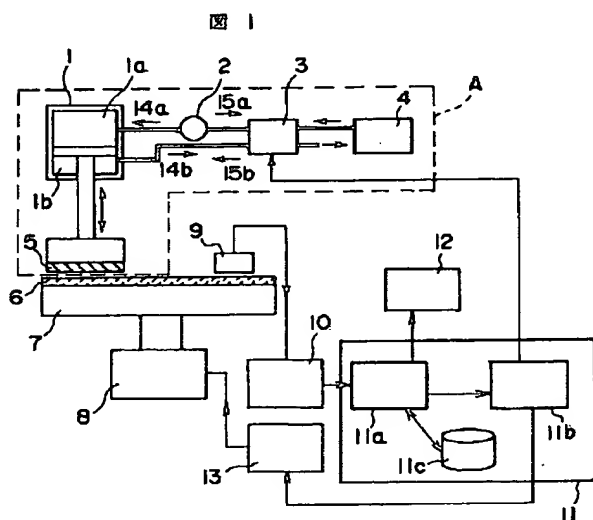
【図8】本発明の実施の形態に係る研磨装置を使用することにより得られる効果を説明するための図である。

【図9】従来の方法により測定した研磨パッドの研磨能率を、Siウエハの研磨総数に対応付けて表示した図である。

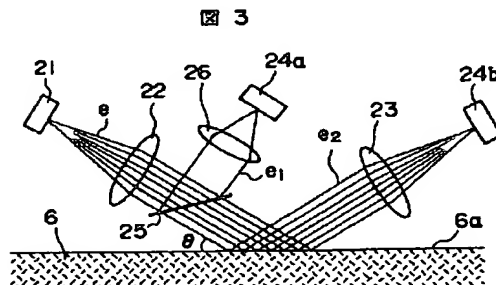
【符号の説明】

- 1…エアシリンダ
- 2…圧力レギュレータ
- 3…バルブ
- 4…エアコンプレッサ
- 5…ダイヤモンド砥石
- 6…研磨パッド
- 7…研磨定盤
- 8…モータ
- 9…センサ
- 10…A/D変換器
- 11…情報処理装置
- 12…表示装置
- 13…コントローラ

【図1】

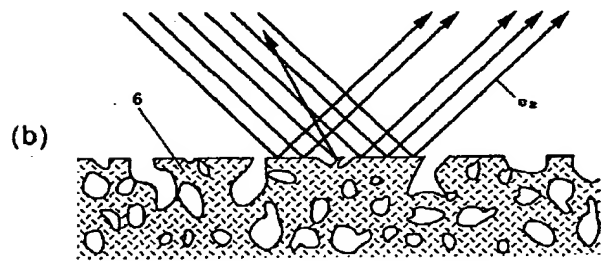
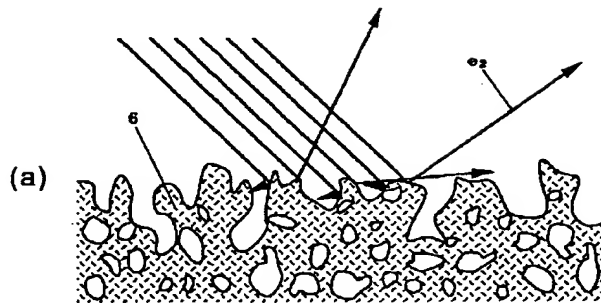


【図3】



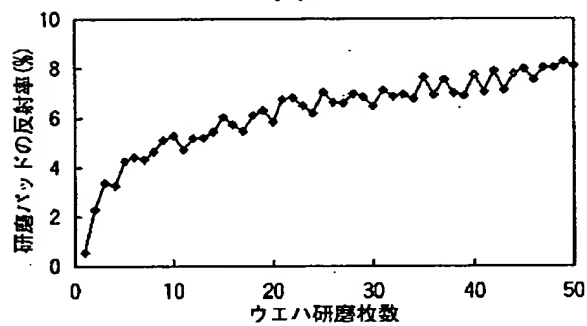
【図2】

図2



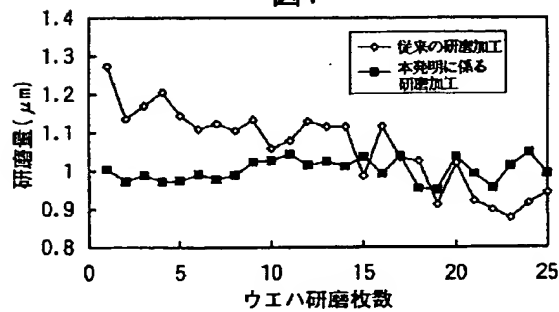
【図5】

図5



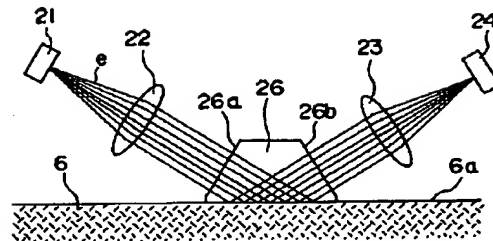
【図7】

図7



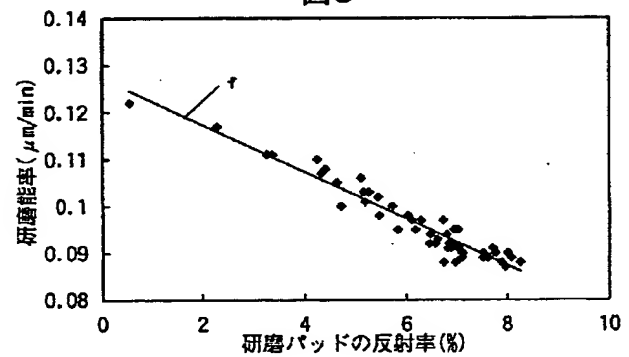
【図4】

図4



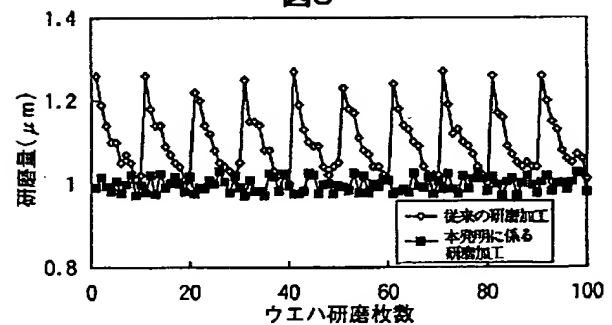
【図6】

図6



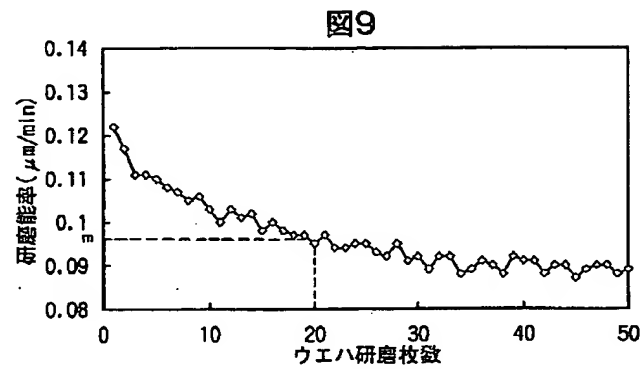
【図8】

図8





【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 秀己  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
 式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 西口 隆  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
 式会社日立製作所生産技術研究所内  
 (72)発明者 伊藤 秀文  
 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立  
 製作所デバイス開発センタ内